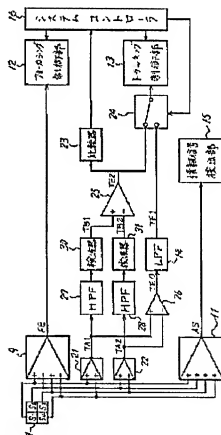


Patent number:	JP5197988
Publication date:	1993-08-06
Inventor:	ARAI AKIHIRO; GOTO YASUHIRO
Applicant:	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:	
- international:	G11B7/095; G11B7/095; (IPC1-7): G11B7/095
- european:	
Application number:	JP19920008017 19920121
Priority number(s):	JP19920008017 19920121

Abstract of JP5197988

PURPOSE: To accurately control by detecting with two photodetectors, envelope- detecting the output signal of each photodetector and tracking-controlling by regarding the difference of each detected signal as a tracking control signal. **CONSTITUTION:** The output of a quadripartite photodetector 1 is added by a specified formula and amplified, and signals TA1, TA2 are outputted. The signal TA1 is envelope-detected by a detector 30 through an HPF 27 and becomes the signal TB1 and the signal TA2 is processed by the HPF 28 and the detector 31 and becomes the signal TB2 similarly. The signal TE2 obtained by subtracting the signal TB2 from the signal TB1 is outputted by a subtractor 25. The result of a comparator 23 is investigated by a system controller 16 and a selector 24 is switched so that the signal TE2 is outputted when the amplitude of the signal TE2 is larger than a prescribed value and the TE1 is outputted when smaller, and a tracking control part 13 is tracking-controlled. Thus, accurate tracking-control is performed regardless of the kind of a track



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平5-197988

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 8 月 6 日

(51) Int. Cl.⁴

G 1 1 B 7/095

識別記号

庁内整理番号

C 2106-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平4-8017

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 1 月 21 日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 荒井 昭浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 後藤 泰宏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

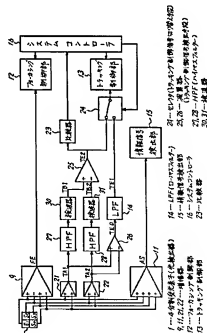
(74) 代理人 弁理士 森本 鏡弘

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 ビット列で構成されたトラックを持つ光ディスクに対して、光ディスクの傾きおよび対物レンズのトラック追従に伴う光軸に垂直な方向の移動によって生じる受光束の光軸ずれを原因とするトラッキングオフセットの低減を行う。

【構成】 ビット列で構成されたトラックを持つ光ディスクに対して、4分割受光素子1の各2つの分割構成素子の出力を加算した各々の出力信号TA1、TA2から、直流成分を除いてビットの走行によって変調された高周波を取り出し、それらを包絡線検波する。そうして得た信号TB1、TB2の差分を取り、それを制御信号としてトラッキング制御を行うことによって、受光束の光軸ずれを原因とするトラッキングオフセットを低減する。さらに、案内溝を持つ光ディスクに対しては通常のブッシュ方式のトラッキング制御信号に切り換える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ビット列で構成された光ディスクの情報トラックからの反射光を検出する少なくとも2つの光検出器と、これらの光検出器の各出力信号から直流成分を取り除いて包絡線検波する検波手段と、包絡線検波された各信号の差分を検出するトラッキング制御信号検出手段と、トラッキング制御信号をもとにレーザースポットのトラッキング制御を行うトラッキング制御手段とを備えた光ディスク装置。

【請求項2】 案内溝またはビット列で構成された光ディスクのトラックからの反射光を検出する少なくとも2つの光検出器と、これらの光検出器の各出力信号から直流成分を取り除いて包絡線検波する検波手段と、包絡線検波された各出力信号の差分を検出する第1のトラッキング制御信号検出手段と、前記光検出器の各出力信号の差分を検出する第2のトラッキング制御信号検出手段と、前記第1および第2のトラッキング制御信号検出手段で検出された2つのトラッキング制御信号を選択的に切り換えるトラッキング制御信号切り替え手段と、前記トラッキング制御信号切り替え手段が出力する信号をもとにレーザースポットのトラッキング制御を行うトラッキング制御手段とを備えた光ディスク装置。

【請求項3】 トラッキング制御信号切り替え手段は、第1のトラッキング制御信号検出手段で得られた信号の振幅の大きさと既定値とを比較して得た結果に応じて切り替えを行う構成とした請求項2記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は情報の記録または再生を行う光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、コンパクトディスク（CD）などの従来からある再生専用の光ディスクに加えて、記録可能な光ディスクが普及しつつある。これら2種類の光ディスクの違いは、再生専用の光ディスクのトラックがビット列で構成されているのに対し、記録可能な光ディスクのトラックは連続した案内溝を持ち、情報はこの案内溝の中または案内溝と案内溝の間に記録されることである。

【0003】 光ディスク装置のトラッキング制御手段として、プッシュプル方式と言われる方法が一般に知られているが、これは、そのような異なるトラックを持つ光ディスクに対しても、溝またはビットの深さが $\lambda/4$ （ λ ：使用レーザ光の光ディスク媒質内の波長）より浅いものに対して、共通に適用されているトラッキング制御手段の方式である。

【0004】 以下に、それら異なる種類のトラックに対するプッシュプル方式のトラッキング制御手段について従来技術を説明する。この方式は、どちらの種類のトラ

2

ックに対しても共通の装置構成で実施可能である。図3の(a)は、4分割受光素子を用いて構成された光ヘッド光学系の配置図である。図3の(a)において、1は4分割受光素子、2は光ディスク、3は対物レンズ、4はハーフミラー、5は集光レンズ、6は円柱レンズ、7はコーミューターレンズ、8は半導体レーザーである。

【0005】 半導体レーザー8から発せられた光束は、コーミューターレンズ7によって平行光束となり、光路に45度の角度を成して配置されたハーフミラー4によって反射され、対物レンズ3によって光ディスク2の記録面に収束される。光ディスク2の記録面から反射された光束は、対物レンズ3によって再び平行光束とされ、ハーフミラー4を透過して、集光レンズ5および円柱レンズ6によって4分割受光素子1に導かれる。4分割受光素子1は光ディスク2の記録面にレーザー光がフォーカスされた時、円柱レンズ6によって非点光束とされた受光束が最小錯乱円となる位置に置かれ、円柱レンズ6の軸は、4分割受光素子1の各素子の分割線と45度を成すように置かれている。4分割受光素子1の各構成要素を、図3の(b)に示すようにS1、S2、S3、S4とし、その光電変換出力も同じ符号とする。また、4分割受光素子1は各素子の分割線が、例えば素子S1と素子S2および素子S3と素子S4の分割線が、トラックと対応した方向で且つ分割線の交点が光軸と一致するように置かれている。

【0006】 次に、このような光ヘッドを用いた従来の光ディスク装置の構成について図4を参照しながら説明する。図4は、そのような光ディスク装置の主要部のブロック図である。図4において、1は4分割受光素子、9、10、11は加算可能な増幅器、12はフォーカシング制御部、13はトラッキング制御部、14はL P F（ローパスフィルター）、15は情報信号検出部、16はシステムコントローラである。4分割受光素子1は、図3に示したものと同一である。

【0007】 各構成要素S1～S4の出力は増幅器9、10、11に入力され、図4に付した符号に従って演算および増幅される。したがって、増幅器9の出力は、 $FE = S1 - S2 + S3 - S4$ で表される信号FEであり、これはフォーカシング制御

信号FEとしてフォーカシング制御部12へ送られる。

【0008】 増幅器10の出力は、 $TE0 = S1 - S2 - S3 + S4$ で表される信号TE0であり、これはL P F 14で高周波を除去されてトラッキング制御信号TE1としてトラッキング制御部13へ送られる。

【0009】 増幅器11の出力は、 $AS = S1 + S2 + S3 + S4$ で表される信号ASであり、この信号には光ディスク2に記録された情報が含まれているため、情報信号検出部15に送られる。

3

【0010】ここで、トラッキング制御信号TE1のもととなる信号TE0の成因とその性質について説明する。案内溝から得られる信号TE0とビット列からなるトラックから得られる信号TE0とは、その形態が異なる。まず、連続した案内溝から得られる信号TE0の、レーザースポットのトラックに垂直な方向の移動に対する応答特性は、トラックピッチと同じ周期のS字状の周期関数となる。図5は、その特性を表わす図である。この原因は、通常、溝からの0次回折光と±1次回折光との干渉で説明されている。

【0011】図6の(a)および(b)は、この干渉の様子を説明する模式図で、各図の上段は、対物レンズの瞳上の各回折光の分布を示し、下段はトラックに垂直な方向のその光量分布の断面図である。図6の(a)はレーザースポットがトラック中心にあるときを示し、図6の(b)はトラックからずれた時を示す。これらの光量分布の形状は、0次回折光と±1次回折光の干渉の仕方によって変化する。+1次回折光と-1次回折光とではレーザースポットのトラックからの位置ずれによって生じる光波の位相ずれの符号が逆になるため、図6の(a)および図6の(b)の下段の図に示すように、瞳上の光量分布はトラックに平行な中心線に対して非対称な分布となる。4分割受光素子1は、前述のように所定の位置にあるがこの中心線に対応するように置かれているため、信号TE0はこの非対称性を反映し、図5に示すような特性を示す。

【0012】一方、ビット列で構成されたトラックから得られる信号TE0はこれとは異なり、ビットの走行によって反射光が変調されるため、それによる高周波が重畳される。図7は、レーザースポットのトラックに垂直な方向の移動に対する信号TE0の応答特性を示す図である。但し、図示したような高周波がこの特性に実際に重畳されて観測されるわけではなく、横軸上の各位置にレーザースポットがある時、図示した振幅で信号TE0が時間的に振動していることを表わすものである。

【0013】この特性の成因は、以下のようにして説明できる。図8は、レーザースポットがある一定量だけトラック中心からずれたままトラッキング制御されているときに生じる信号TE0の時間的応答波形である。前述の案内溝から生じた回折光による対物レンズの瞳上の光量分布の成因から類推すると、図8の波形の極大は、レーザースポットがビットに掛かっているときに生じ、その波形の極小は、レーザースポットがビットのない位置にあるときか、または、ビットとビットの間にあるときに生じると考えることができる。ビットの長さがレーザースポットの大きさに対して十分な長さを持つときには、この波形の極大の振幅は案内溝のみ存在するトラックから生じる信号TE0の振幅と等しくなることは言うまでもない。したがって、この波形の直流成分は主として大値の大きさによって決定されることになり、レーザースポットのトラック中心からのずれ量は、波形の直流成分によって検出することが可能となる。つまり、信号TE0から、ビットによる変調から生じた高周波成分を除去すれば、レーザースポットのトラックに対して垂直な方向の移動に対する信号TE0の応答特性は、図7に点線で示した形状の特性となり、これは、案内溝に対して得られる図5に示した特性と同様の形状である。このことは、図4において、LPF14によって信号TE0から高周波を除去して信号TE1を得ることに対応する。

10

【0014】以上のように構成された従来の光ディスク装置について、以下にその動作について説明する。図9は、レーザースポットのフォーカス状態によって変化する4分割受光素子1上での受光束の形状と、デフォーカシング制御信号FEのグラフである。

20

【0015】まず、光ヘッドから射出するレーザー光のフォーカス点を、回転している光ディスク2に近づけていくと、光ディスク2の面ぶれによって受光束は、4分割受光素子1上で図9(a)の(1)、(2)、(3)に示すごとく変化する。この光束は、光ディスク2上にレーザー光がフォーカシングされたときは図9(a)の(2)のごとく円形になり、前後にデフォーカスされたときは図9(a)の(1)または(3)のごとく楕円形になる。従って、図3における増幅器2の出力は、上述の数式 $FE = S1 - S2 + S3 - S4$ にて定義されたフォーカシング制御信号FEであるから、デフォーカス量に対して図9(b)のような応答を示すことになる。

30

【0016】図4におけるフォーカシング制御部12は、このフォーカシング制御信号FEが零となるように対物レンズを光軸方向に移動させて光ヘッドのフォーカシング制御を行う。次に、光ディスク2の偏心などによって生ずるトラックの移動に追従すべくレーザースポットのトラッキング制御が行われる。前述のように案内溝であってもビット列であっても同形状のトラッキング制御信号TE1が得られ、このトラッキング制御信号TE1はトラッキング制御部13に送られて、トラッキング制御部13は、信号TE1が零となるようにレーザースポットの位置制御を行う。こうしてトラッキング制御が行われると、図4に示す信号ASから記録された情報が出し可能となる。

40

【0017】ところで、レーザースポットのトラッキング制御は、図3に示した対物レンズ3のみを光学系の光軸に垂直な方向に移動させて、光ディスク2の内周から外周のトラックに追従させていくのが一般的である。このとき、レーザー射出光束の中心軸は固定光学系の光軸と一致しているため、対物レンズ3のトラック追従に伴う光学系の光軸からの偏心に伴い、対物レンズ3を射出する光束と光ディスク2からの反射光束の中心軸がずれ、受光束の中心軸と受光光学系の光軸の不一致が生じる。また、この不一致は、光ディスク面が光学系の光軸に対して傾いた場合も同様に生じる。これによって、4

5

分割受光素子1上で図10に示すような受光束の位置ずれが生じ、トラック方向の分割線の両側の受光量のバランスが崩れる。そのため、レーザースポット位置が正規のトラック中心からずれたところでトラッキング制御信号T E 1が零となる。図11は、受光束の前述の位置ずれが生じているときの、レーザースポットのトラック中心からの移動に対する信号T E 0の応答特性を表す図である。信号T E 0は、連続した案内溝からなるトラックの場合には、実線で記した包絡線の特性を示し、ビット列で構成されたトラックの場合には、高周波が重畳された信号となる。図示した高周波は、図7と同様に模式的なものである。このとき、トラッキング制御信号T E 1の応答特性は、案内溝の場合は変わらず実線で記した包絡線の特性を示し、ビット列の場合は点線で記した特性を示す。それらの特性は、前述の直流成分が加わったため、どちらも原点からずれた位置で横軸と交わっている。トラッキング制御部13はトラッキング制御信号T E 1が零となるようにレーザースポット位置を制御するため、レーザースポットは常にトラック中心からずれた位置に位置制御される。以降、こうして生じるレーザースポットのトラック中心からのずれをトラッキングオフセットと呼ぶ。

【0018】以上のように、プッシュプル方式のトラッキング制御手段は、トラッキングオフセットを生じる可能性のある方式ではあるが、簡単な装置構成で実現される方式であるため、特に案内溝を持つ光ディスクに対しては一般的に用いられているトラッキング制御方式である。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】このようなトラッキングオフセットは、受光束の位置ずれによって、4分割受光素子1の分割線の両側の光量のバランスが崩れるために生ずるものであるから、その量は前記分割線付近の光量で決定される。図6の(a)および(b)に示したように、対物レンズ3の瞳の中心線付近の光量は主に0次回折光によって占められているため、溝およびビットがある部分では、前記分割線付近の光量は0次回折光の光量で決まると見なすことができる。一方、ビットの無いところでは主に1次の回折光は存在しないため、光ディスク2からの反射光全てが0次回折光と同じ分布になる。したがって、ビット列からなるトラックでは、4分割受光素子1の前記分割線付近に平均的に分布する光量は案内溝からなるトラックよりも多くなるため、受光束の前述の位置ずれ量が等しくても、図11に示すトラッキング制御信号T E 1の特性に加わる直流成分が多くなる。さらに、光ディスク2の反射率が等しく、案内溝とビットの深さが等しい場合でも、レーザースポットのトラックからの位置ずれによって生じるS字状のトラッキング制御信号T E 1の振幅を各々のトラックに対して比較してみると、図11から明らかなように、ビット列からな

6

るトラックから得られるトラッキング制御信号T E 1の振幅の方が必ず小さくなる。また、図11に示すように、生じた直流成分が等しい時、トラッキング制御信号T E 1の振幅の小さい方がより多くのトラッキングオフセットを生じる。

【0020】したがって、上記2つの原因から、受光束の前述の位置ずれが同じであっても、生じるトラッキングオフセット量は、案内溝からなるトラックを持つ光ディスク2よりもビット列からなるトラックを持つ光ディスク2の方がより大きいという問題があった。

【0021】本発明は上記問題を解決するもので、ビット列で構成されたトラックをもつ光ディスクに対して、トラッキングオフセットが生じ難い光ディスク装置を提供することを目的とするものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明の第1の手段は、ビット列で構成された光ディスクの情報トラックからの反射光を検出する少なくとも2つの光検出器と、これらの光検出器の各出力信号から直流成分を取り除いて包絡線検波する検波手段と、包絡線検波された各信号の差分を検出するトラッキング制御信号検出手段と、トラッキング制御信号をもとにレーザースポットのトラッキング制御を行うトラッキング制御手段とを備えたものである。

【0023】また、本発明の第2の手段は、案内溝またはビット列で構成された光ディスクのトラックからの反射光を検出する少なくとも2つの光検出器と、これらの光検出器の各出力信号から直流成分を取り除いて包絡線検波する検波手段と、包絡線検波された各出力信号の差分を検出する第1のトラッキング制御信号検出手段と、前記光検出器の各出力信号の差分を検出する第2のトラッキング制御信号検出手段と、前記第1および第2のトラッキング制御信号検出手段で検出された2つのトラッキング制御信号を選択的に切り換えるトラッキング制御信号切り替え手段と、前記トラッキング制御信号切り替え手段が出力する信号をもとにレーザースポットのトラッキング制御を行うトラッキング制御手段とを備えたものである。

【0024】また、本発明の第3の手段は、第2の手段におけるトラッキング制御信号切り替え手段を、第1のトラッキング制御信号検出手段で得られた信号の振幅の大きさと既定値とを比較して得た結果に応じて切り替えを行う構成としたものである。

【0025】

【作用】上記第1の手段において、光検出器の各出力信号の直流成分は、受光束の位置ずれが生じる、その大きさが異なってしまうが、直流成分を取り除いて包絡線検波された各出力信号は時間的に変動する高周波の包絡線であるから、直流成分の大きさの影響は受けにくい。また、光ディスクの傾きまたは対物レンズの移動量がま

7

り大きくないときには、光束のケラレはわずかであるため、前記高周波の振幅はほとんど変化しない。つまり、直流成分を取り除いて包絡線検波された各出力信号は受光束の光軸ずれの影響を受け難い。また、包絡線検波された各信号の差分信号は通常のプッシュプル方式のトラッキング制御信号と同様の形状となる。したがって、差分信号を用いてトラッキング制御を行うことにより、従来のプッシュプル方式のトラッキング制御手段で問題となっていた、光ディスク面の傾きまたは対物レンズのトラッキング追従による移動に伴い生じるトラッキングオフセットを低減させることが可能となる。

【0026】また、上記第2の手段において、トラッキング制御信号切り替え手段により2つのトラッキング制御信号を選択的に切り換えることにより、案内溝またはビット列で構成された光ディスクだけでなく、案内溝で構成された光ディスクに対しても正確なトラッキング制御が可能となる。

【0027】さらに、第3の手段により、光ディスクのトラックの種類を自動的に判別することができるので、光ディスクのトラックの種類にかかわらず、正確なトラッキング制御が可能となる。

【0028】

【実施例】以下本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本実施例における光ディスク装置の主要部のブロック図である。なお、従来と同機能のものには同符号を付してその説明は省略する。

【0029】図1に示すように、光ディスク装置には、従来より設けられていた、4分割受光素子1、増幅器9、11、フォーカシング制御部12、トラッキング制御部13、LPF（ローパスフィルタ）14、情報信号検出部15およびシステムコントローラ16に加えて、加算可能な増幅器21、22と、比較器23と、トラッキング制御信号切り替え手段としてのセレクター24と、第1のトラッキング制御信号検出手段としての減算器25と、第2のトラッキング制御信号検出手段としての減算器26と、HPF（ハイパスフィルタ）27、28と、検波器30、31とが備えられている。なお、本実施例の光ヘッド光学系は、図3に示した光学系と同様に構成され、その光学系において4分割受光素子1は従来例で説明したのと同様に配置されている。

【0030】増幅器41および42は、4分割受光素子1の出力を次式で示すように加算し増幅して、信号TA1およびTA2を出力する。

$$TA1 = S1 + S4$$

$$TA2 = S2 + S3$$

信号TA1は、HPF27によって直流成分を取り除かれ、検波器30によって包絡線検波されて信号TB1となる。信号TA2は、同様にHPF28および検波器31の処理を受け、信号TB2となる。減算器25は、信号TB1から信号TB2を差し引いて得た信号TE2を

8

出力する。

【0031】ここで、信号TE2を用いてトラッキング制御を行えば、従来例の説明で述べた受光束の光軸ずれを原因とするトラッキングオフセットを低減させることができる理由を説明する。

【0032】図2は、ビット列で構成されたトラックについて、レーザースポットのトラックからの位置ずれをビットの溝とを対応させて、その位置で生じる信号TA1、TA2、TB1、TB2およびTE2の大きさを表わしたものである。信号TA1、TA2について、図2に示した高周波は図7および図11に示したものと様に模式的なもので、ビットの走行で生じた変調によって各信号が図示した振幅で時間的に振動することを表わしている。図2の(c)および(d)は、信号TA1および信号TA2から直線成分を除き包絡線検波すると、実線および点線で表わした2つの包絡線のどちらかを得ることが可能であることを表わしている。信号TE2は、それらの包絡線の内から実線と表わした包絡線を採用して得たものを示す。但し、信号TA1、TA2の縦軸のスケールとその他の信号のものと異なる。

【0033】さて、信号TA1、TA2の直流成分DC1、DC2は、受光束の前述のような位置ずれが生じると、図示したようにその大きさが異なってしまう。このことが従来例の構成でトラッキングオフセットが生ずる原因であった。ところが、信号TB1とTB2は時間的に振動する高周波の包絡線であるから、直流成分DC1とDC2の大きさの影響は受けにくい。また、光ディスク2の傾きまたは対物レンズ3の前述の移動量があり大きくないときには、光束のケラレはわずかであるため、前記高周波の振幅はほとんど変化しない。つまり、信号TB1と信号TB2は前述の受光束の光軸ずれの影響を受けにくいことになる。また、信号TE2は、図示したように、従来例で説明した通常のプッシュプル方式のトラッキング制御信号（図4）と同様の形状となる。したがって、信号TE2を用いてトラッキング制御を行うことが可能であり、さらに、この信号TE2は前述の受光束の光軸ずれの影響を受け難い信号TB1、TB2から作られたものであるから、信号TE2とトラッキング制御信号とすれば、従来問題となっていたトラッキングオフセットを低減させることが可能となる。

【0034】引続き、本実施例の構成を図1に従って説明する。以上のようにして得られたトラッキング制御信号TE2は、比較器23で信号TE2の振幅と既定値とを比較される。また、減算器26に送られた信号TA1、TA2は演算され、LPF14を通過して、従来例でトラッキング制御信号として使われていた信号TB1となる。セレクター24は、システムコントローラ16の指示に基づいて信号TB1と信号TE2のどちらかをトラッキング制御部13へ送る。

【0035】以上のように構成された本実施例について

その動作を説明する。フォーカシング制御部12および情報信号検出部15に関わる動作については、従来例と同様であるため説明を省略する。

【0036】まず、システムコントローラ16はレーザ光が光ディスク2上に集光するようにフォーカシング制御を行う。次に、システムコントローラ16はトラッキング制御部13を制御し、レーザースポットをトラックと垂直方向に強制的に移動させ、レーザースポットのトラック横断を起させ、それに伴う信号TE2の振動の振幅を比較器23で調べる。前述のように信号TE2は、ビットの存在によって生じる高周波信号を処理して得たものであるから、この時、ビット列で構成されたトラックをもつ光ディスク2が装置に挿入されている場合には、信号TE2の振幅は比較器23が持つ既定値より大きくなり、案内溝で構成されたトラックを持つ光ディスク1が挿入されている場合には、信号TE2の振幅は前記既定値より小さくなる。

【0037】システムコントローラ16は、比較器23の結果を調べ、信号TE2の振幅が既定値より大きいときは信号TE2を、また、信号TE2の振幅が既定値より小さいときは、信号TE1を出力するようにセレクター24を切り換え、トラッキング制御部13にトラッキング制御を行わせる。こうして、挿入された光ディスク2の種類を判別し、従来ではトラッキングオフセットが生じ易かったビット列で構成されたトラックを持つ光ディスク2に対して、トラッキングオフセットを低減させたトラッキング制御を適用させる。

【0038】以上のように本実施例によれば、従来のプッシュプル方式のトラッキング制御手段ではトラッキングオフセットが生じ易かったビット列で構成されたトラックを持つ光ディスクに対して、ビットの存在によって生じる高周波成分の振幅から作り出した信号TE2をトラッキング制御信号としてトラッキング制御を行うことによって、光ディスク2の傾きまたはトラック追随による対物レンズ3の移動に伴って生じるトラッキングオフセットを低減させることが可能となる。また、レーザースポットのトラック横切りによって生じる信号TE2の振幅の大きさを比較器23で既定値と比較することによって、光ディスク2のトラックの種類を判断し、セクター24によって、その光ディスク2に適したトラッキング制御信号に切り換えてトラッキング制御を行うことにより、光ディスク2のトラックの種類に関わらず正確なトラッキング制御を行う光ディスク装置を構成することが可能となる。

【0039】なお、本発明は、ビット列で構成されたトラックを持つ再生専用の光ディスクに対してトラッキング制御手段の性能を上げるものであるから、コンパクトディスク(CD)などの再生専用の光ディスク装置に対しても有効であることは言うまでもない。また、光ディスクには、例えば画像データと音声データの記録領域の

区別または再生専用領域と記録可能領域の区別など、光ディスクのデータ領域およびそのトラックの性質に関する情報が書かれた特別なデータ領域を持つものがある。このような光ディスクに対しては、その情報をもとに光ディスクのトラックの種類を区別することによっても、本発明のトラッキング制御信号の切り替えを行うことが可能である。

【0040】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ビット列で構成されたトラックを持つ光ディスクに対して、光ディスクからの反射光を少なくとも2つの光検出器で検出し、各光検出器の出力信号を包絡線検波し、検波された各信号の差分をトラッキング制御信号としてトラッキング制御を行うことによって、光ディスクの傾きまたはトラック追随による対物レンズの移動に伴って生じるトラッキングオフセットを低減させることができる。また、そうして得られるトラッキング制御信号に加え、前記2つの光検出器の出力信号の差分をもう一つのトラッキング制御信号として検出し、前者のトラッキング制御信号の振幅の大きさを既定値と比較した結果に基づき、それら2つのトラッキング制御信号を切り替えてトラッキング制御を行うことによって、光ディスクのトラックの種類に関わらず正確なトラッキング制御が可能な光ディスク装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における光ディスク装置の主要部のブロック図である。

【図2】同光ディスク装置におけるビット列で構成されたトラックについて、レーザースポットのトラックからの位置ずれに対する信号TA1、TA2、TB1、TB2、TE2の応答特性を表わした図である。

【図3】従来例および本発明の実施例の光ディスク装置における光ヘッドの光学系の構成図である。

【図4】従来の光ディスク装置の主要部のブロック図である。

【図5】案内溝からなるトラックについて、レーザースポットのトラックからの位置ずれに対する信号TE0の応答特性を示す図である。

【図6】案内溝からなるトラックからの各次数の同相光の分布と対物レンズ上の光量分布を示す図である。

【図7】ビット列で構成されたトラックについて、レーザースポットのトラックからの位置ずれに対する信号TE0の応答特性を示す模式図である。

【図8】ビット列で構成されたトラックについて、レーザースポットがトラックからある一定量の位置ずれを有してトラッキング制御されたときの信号TE0の時間的な変化を示す図である。

【図9】4分割受光素子上の受光束の形状をデフォーカスについて表わした図、およびデフォーカスに対するフォーカシング制御信号の応答特性を表わす図である。

11

【図10】トラック追随による対物レンズの移動によって生じた4分割受光素子上での受光束の位置ずれを示す図である。

【図11】ビット列で構成されたトラックについて、トラッキングオフセットが生じているときのレーザースポットのトラックからの位置ずれに対する信号TE0の応答特性を示す図である。

【符号の説明】

- 1 4分割受光素子（光検出器）
9, 11, 21, 22 増幅器
12 フォーカシング制御部
13 トラッキング制御部

- 14
15
16
23
24
信号切り替え手段
25, 26
号検出手段
27, 28
10
30, 31

12

L P F（ローパスフィルタ）

情報信号検出部

システムコントローラ

比較器

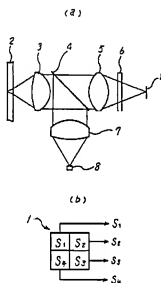
セレクト（トラッキング制御

減算器（トラッキング制御信

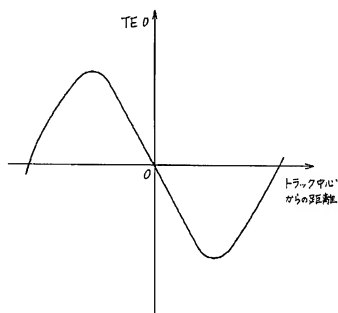
H P F（ハイパスフィルタ）

検波器

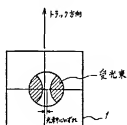
【図3】



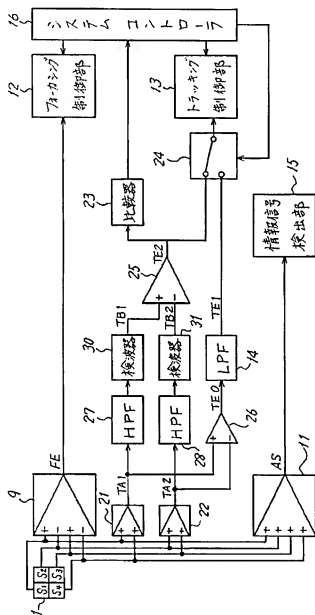
【図5】



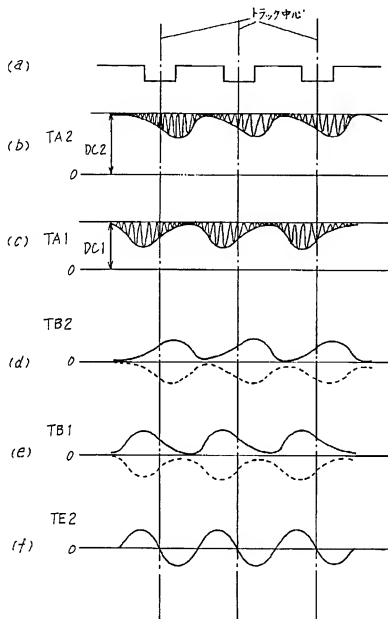
【図10】



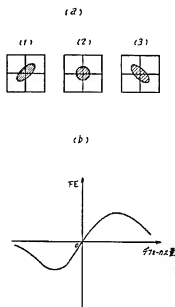
1---4 分割受光素子(光検出器)
9, 11, 21, 22...増幅器
12...フォトカプリアンプ制御部
13...トラックインガ制御部
14...LRF(ローバズフルター)
15...情報信号検出部
16...システムコントローラ
23...比較器
24...ヒータ(トラックインガ制御部用)駆動装置
25, 26...減算器
27, 28...HPPF(ハイパスフィルタ)
30, 31...検波器



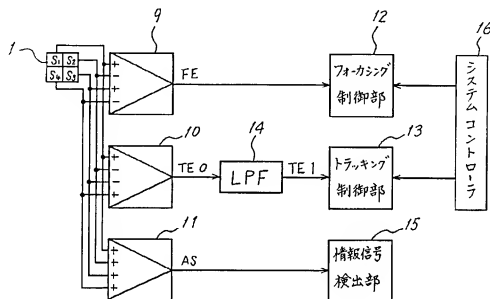
【図2】



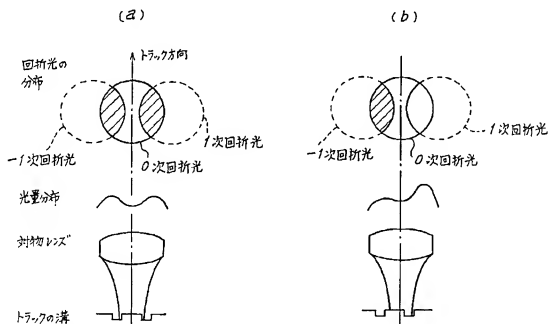
【図9】



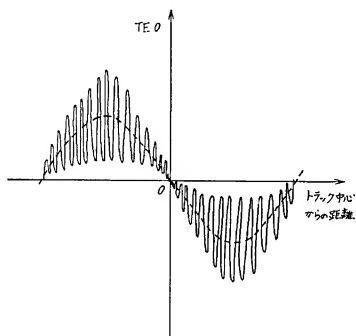
【図4】



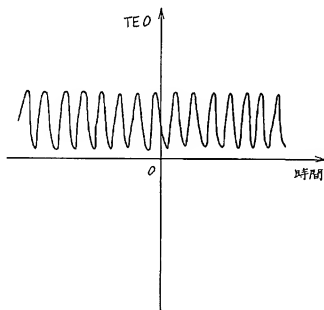
【図6】



【図7】



【図8】



【図11】

